

当院における経橈骨，上腕動脈冠動脈インターベンション (TRI,TBI)の初期成績

牧口 展子 八巻 多 中田 寛章 島村 浩平 奥山 淳 森田 一豊

はじめに

1992年 Kiemeneij によって初めて報告されて以来²⁾，経橈骨動脈アプローチによる冠動脈インターベンション(transradial coronary intervention: TRI)は近年増加傾向にあり，その安全性，有用性が報告されている．経大腿動脈アプローチによる冠動脈インターベンション(transfemoral coronary intervention: TFI)と比べ，TRIは患者の術後安静解除，術後穿刺部血腫，神経損傷の頻度減少，医療従事者の負担軽減に有用である．最近ではデバイスもlow profile化し，一部手技上の制約はあるもののTRIの適応は拡大しつつある．

当院では1997年よりTFIによる冠動脈インターベンション(percutaneous coronary intervention: PCI)を施行してきたが，2000年よりTRIも開始し，症例数は少ないが経上腕動脈冠動脈インターベンション(transbrachial coronary intervention: TBI)も行ってきた．そこで当院におけるTRI(TBIを含む)の初期成績，合併症についてTFIと比較検討した．

対象・方法

2000年4月より2001年10月の間に当院においてPCIを施行した冠動脈疾患患者連続73症例(急性心筋梗塞22例，狭心症30例，陳旧性心筋梗塞21例)79病変を対象とした．これら対象症例をTFI施行群38例とTRI/TBI施行群35例(右橈骨23例，左橈骨5例，右上腕6例，左上腕1例)の2群に分け，2群間で患者背景，病変背景を比較検討し，初期成功，主要心血管合併症に差があるか検討した．両群ともPCI施行の際に6ないしは7Frサイズのガイディングカテーテルを使用した．橈骨動脈アプローチではスバズム予防のために穿刺後硝酸薬の動脈内注入を行った．待機的症例では術前より抗血小板療法としてアスピリン81~162mg，チクロピジン200mgを使用し，抗凝固療法としてPCI施行時にはヘパリン100単位/kgを静脈内投与した．ステント植え込みは術者の判断で行った．術後止血はTFIでは用手圧迫で行い，TRIでは止血テープ「ステプティP™」，TBIでは止血バッグ「とめ太くん™」を使用した．定量的冠動脈造影(QCA)はcathex社製，心機能解析システム(HEART ver. 5. 330)を用いて解析した．

手技成功は術後の冠動脈造影にて残存狭窄が50%以下かつTIMI3度以上の血流が得られたものと定義した．臨床成功は手技成功が得られ，かつ入院中に主要合併症(死亡，CKが正常値の2倍以上に上昇した心筋梗塞，標的血管血行再建術，緊急冠動脈バイパス術)を認めなかったものと定義した．

統計学的処理は，対応のないt検定， χ^2 検定を用い， $p < 0.05$ をもって有意差ありとした．

Key Words : 橈骨動脈(radial artery)
大腿動脈(femoral artery)
冠動脈インターベンション
(coronary intervention)

Initial results of transradial and transbrachial coronary intervention at Shibetsu City General Hospital

Noriko Makiguchi, Masaru Yamaki
Hiroaki Nakata, Kouhei Shimamura
Atsushi Okuyama, Kazutoyo Morita
Department of Cardiology and Respiratory Medicine,
Shibetsu City General Hospital
市立士別総合病院 循環器呼吸器内科

結 果

患者背景を Table 1 に示す。年齢、性差、狭心症、心筋梗塞の罹患、病変枝数、冠危険因子については TFI, TRI/TBI 両群で有意差を認めなかったが、TRI 開始当初、緊急時には従来の TFI を施行していたため、緊急症例の比率は TFI 群 44.7%, TRI/TBI 群 8.6% と TFI 群で有意に高かった。病変背景を Table 2 に示す。標的血管、ACC/AHA 分類では両群間で有意差はみられなかった。石灰化の有無、新規病変の頻度も両群間で有意差はなく、慢性完全閉塞病変 (CTO) は TFI 群で 3 病

変、TRI/TBI 群で 2 病変であった。術前狭窄度は TFI 群 で $86.6 \pm 12.2\%$ 、TRI/TBI 群 で $81.5 \pm 11.3\%$ と TFI 群で大きい傾向がみられたが、両群で術前対照血管径、最小血管径に有意差は見られなかった。

手技背景および初期成績を Table 3 に示す。stent 植え込みを施行した割合は TFI 群で 65%, TRI/TBI 群で 69.2% と有意差を認めなかった。使用ステントを Fig.1 に示す。TFI 群にて Multi-Link stent が 38.5% と TRI/TBI 群の 14.8% に比し有意に高率だった ($p=0.05$)。TRI/TBI 群にて S660/670 D stent が 48.1% と TFI 群の 15.4% に

Table 1 Patient characteristics

	TFI (n=38)	TRI/TBI (n=35)	p Value
Age (meanSD)	70.9 \pm 11.8	71.4 \pm 12.9	NS
Gender (%Male)	25 (65.8%)	27 (77.1%)	NS
Diagnosis			
AP	16 (42.1%)	14 (40.0%)	NS
OMI	8 (21.1%)	13 (37.1%)	NS
AMI	14 (36.8%)	8 (22.9%)	NS
No. of diseased vessels			
1VD	21 (55.3%)	19 (54.3%)	NS
2VD	11 (28.9%)	9 (25.7%)	NS
3VD	6 (15.8%)	7 (20.0%)	NS
Coronary risk factors			
Hypertension	30 (78.9%)	29 (82.9%)	NS
Diabetes mellitus	13 (34.2%)	13 (37.1%)	NS
Hyperlipidemia	22 (57.9%)	15 (42.9%)	NS
Current smoking	20 (52.6%)	14 (40.0%)	NS
Emergency	17 (44.7%)	3 (8.6%)	<0.0005

AP : angina pectoris AMI : acute myocardial infarction OMI : old myocardial infarction

Table 2 Lesion characteristics

		TFI (n=40)	TRI/TBI (n=39)	p Value
Target vessel	LAD	21 (52.5%)	18 (46.2%)	NS
	LCX	9 (22.5%)	10 (25.6%)	NS
	RCA	9 (22.5%)	11 (28.2%)	NS
	LMT	1 (2.5%)	0 (0%)	NS
AHA/ACC	A+B ₁	15 (37.5%)	13 (33.3%)	NS
	B ₂ +C	25 (62.5%)	26 (66.7%)	NS
Calcified lesion		11 (27.5%)	10 (25.6%)	NS
CTO		3 (8.3%)	2 (5.7%)	NS
De novo lesion		31 (77.5%)	32 (82.1%)	NS
RD (mm)		2.57 \pm 0.58	2.48 \pm 0.69	NS
MLD (mm)		0.36 \pm 0.31	0.50 \pm 0.42	NS
%DS (%)		86.6 \pm 12.2	81.5 \pm 11.3	NS

LAD : left anterior descending artery LCX : left circumflex artery RCA : right coronary artery LMT : left main trunk ACC/AHA : American College of Cardiology classification/American Heart Association CTO : chronic total occlusion RD : reference diameter MLD : minimal lumen diameter %DS : %diameter stenosis

比し有意に高率であった ($p=0.01$)。また患者一人あたりの stent, ガイドカテーテル, バルーンカテーテル使用本数は両群間で有意差はみられなかったものの, TRI/TBI 群で多い傾向が見られた。

TFI 群と TRI/TBI 群で病変成功 (82.5% vs 84.6%), 手技成功 (82.5% vs 82.0%) に有意差は認めなかった。病変形態別に両群の手技成功を比較してみると, ACC/AHA 分類の type B₂+C 病変では TFI 群 76.0%, TRI/TBI 群 80.8%, 慢性完全閉塞病変 (CTO) では TFI 群 50%, TRI/TBI 群 66.7% と有意差は見られなかった。また 75 歳以上の高齢者について検討すると, TFI 群で 70.6%, TRI/TBI で 77.8% と両群間で有意差はみられなかった。また手技不成功例の内訳をみると TFI 群, TRI/TBI 群ともに半数以上が病変不通過例であった。

術中, 術後合併症を Table 4 に示す。急性冠閉塞が TFI 群で 1 例 (2.5%), 冠動脈穿孔が TFI 群で 1 例 (2.5%), TRI/TBI 群で 1 例 (2.6%), slow flow が TFI 群で 1 例 (2.5%), TRI/TBI 群で 2 例 (5.1%) 見られた。死亡が TFI 群で 2 例 (5.0%)

見られたが, 1 例は左主幹部梗塞による心原性ショック, 1 例は PCI 後の原因不明の心原性ショックによる死亡であった。術後 Q 波梗塞は見られなかったが, 非 Q 波梗塞は TRI/TBI 群で 2 例 (5.1%) 認められた。緊急冠動脈バイパス術は TFI 例で 1 例 (2.5%) であり, 急性心筋梗塞の多枝病変であった。穿刺部血腫は TRI/TBI 群で認められなかったが, TFI 群で輸血, 緊急手術を要する穿刺部血腫, 仮性瘤形成が 1 例 (2.5%) 認められた。また両群とも術後脳血管障害, 腎機能障害は認められなかった。

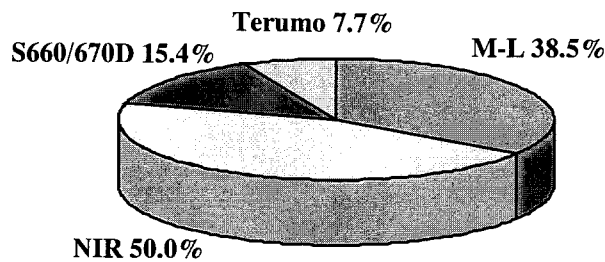
TRI/TBI 施行例 35 例全例で穿刺は成功し, ulnar loop, 橈骨動脈狭窄によるアプローチ不能例は見られなかった。しかし腕頭動脈蛇行が強い場合 canulation できず, 対側に穿刺部位を変更した症例が 1 例あった。TRI 症例で橈骨動脈のスパズムを 1 例認めたが手技には大きな影響はなかった。TBI 症例では術後の神経損傷, 穿刺部血腫は見られなかった。TRI を施行した 27 例中術後橈骨動脈閉塞は 2 例 (7.4%) に認められた。

Table 3 Initial results

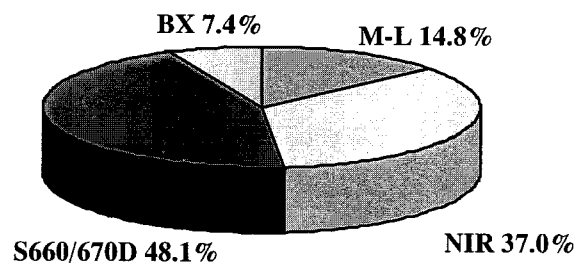
	TFI	TRI/TBI	p Value
Stent implantation (%)	26/40 (65.0%)	27/39 (69.2%)	NS
No. of stent	1.12 ± 0.33	1.19 ± 0.40	NS
No. of guiding catheter	1.03 ± 0.16	1.15 ± 0.43	NS
No. of balloon catheter	1.28 ± 0.78	1.64 ± 0.93	NS
Puncture success (%)	40/40 (100%)	39/39 (100%)	NS
Delivery success	35/40 (87.5%)	35/39 (89.7%)	NS
Lesion success (%)	33/40 (82.5%)	33/39 (84.6%)	NS
Procedural success (%)	33/40 (82.5%)	32/39 (82.0%)	NS
type B ₂ -C	19/25 (76.0%)	21/26 (80.8%)	NS
CTO	3/6 (50.0%)	2/3 (66.7%)	NS
≥ 75years old	12/17 (70.6%)	14/18 (77.8%)	NS
Procedural failure (%)	7/40 (17.5%)	7/39 (18.0%)	NS
Inability to cross stenosis	5/40 (12.5%)	4/39 (10.0%)	NS
Suboptimal result	2/40 (5.0%)	3/39 (7.7%)	NS

Table 4 Complication (In-hospital)

	TFI (n=40)	TRI/TBI (n=39)	p Value
Acute closure	1 (2.5%)	0 (0%)	NS
Perforation	1 (2.5%)	1 (2.6%)	NS
Slow flow	1 (2.5%)	2 (5.1%)	NS
Death	2 (5.0%)	0 (0%)	NS
Non-Q-wave MI	0 (0%)	2 (5.1%)	NS
Q-wave MI	0 (0%)	0 (0%)	NS
Emergent CABG	1 (2.5%)	0 (0%)	NS
Hematoma	1 (2.5%)	0 (0%)	NS



TFI



TRI/TBI

M-L : ACS Multi-Link stent

BX : BX Velocity

Fig 1. Stent implantation

考 察

1989年Campeauら¹⁾により橈骨動脈からの心臓カテーテル法が初めて報告され、同法は1992年Kiemeneijら²⁾によりPCIに応用された。その後症例数が増加することによりTRIの有用性、安全性も確立されつつある^{3), 4), 5), 6)}。

TRIの第一の利点は、シース抜去後の止血が容易であり出血性合併症や神経損傷が極めて少ないことである。出血性合併症の頻度はKiemeneijら²⁾により50例中0%と報告されている。当院ではTRI施行後止血テープを用いて止血を行っているが、現在のところ出血性合併症を認めていない。TFI施行例では術後穿刺部血腫、仮性瘤を合併し外科的処置を要した1例を認めたが、急性心筋梗塞で抗凝固療法を行っていたこと、著明な肥満を認め用手圧迫では十分な止血が困難であったことより重篤な出血に至ったと考えられる。従って急性冠症候群のような抗凝固療法を必要とする症例や、肥満症例において経橈骨動脈アプローチは有用と思われる。最近では大腿動脈アプローチに止血デバイスを用いることにより出血性合併症を減少させ、早期離床が可能となっているが⁷⁾、止血デバイス使用後の創部感染、再出血、血腫形成などの合併症も無視できない⁸⁾。なお今回我々はTRIに一部TBIを含めて検討したが、TRI、TBIともにTFIと比べ早期離床は可能となるものの、上腕動脈では穿刺時の神経損傷や術後穿刺部血腫が重篤化する可能性がある点では、橈

骨動脈アプローチと区別すべきであると考えられる。

第2の利点としては術後安静が不要となることである。橈骨動脈アプローチでは急性心筋梗塞症例のような強力な抗凝固療法下でも術直後のシース抜去が可能であり穿刺部出血性合併症の頻度も極めて低いため、術後の看護スタッフの負担や長時間安静臥床による患者の苦痛を軽減できる。特に高齢者の場合長期安静臥床による精神面への影響は大きいため、当院においても高齢者冠動脈疾患患者の割合が増加している中、TRIによる早期離床はメリットが大きいと考えられる。また早期離床により入院期間の短縮も可能となり、医療費削減にもつながると考えられる。

当院においてもこれまでの報告と同様にTFI群とTRI/TBI群で初期成績に差は認められず、TRI/TBI群では重篤な合併症もなく安全に施行し得た。臨床成功は複雑病変、年齢に関係なく両群で同等であった。しかし両群ともに全体の成功率は80%前半にとどまっており、この理由としてCTO症例を含んでいることや、石灰化などにより病変を通過できない、あるいは十分に開大できない症例もあったことが挙げられる。結果には示さなかったが75歳以上の高齢者においては造影上明らかな石灰化病変を認める割合が有意に高く(75歳以上:41.4%, 75歳未満:16.7%, $p=0.02$)、75歳以上では両群とも成功率は70%代と低値を示していた。

手技背景をみると両群ともステントの使用率は同等であったが、TFI群でNIR、Multi-Link stent

の使用が多く、TRI/TBI 群で S660/670D の使用が多かった。またガイドカテーテル、バルーンカテーテルの使用本数については有意差がないものの TRI/TBI 群でやや多い傾向が認められた。当院での TRI は右橈骨動脈アプローチが中心であるが、右橈骨動脈アプローチは大腿動脈アプローチとカテーテルの走行が異なるためバックアップが不足したり、冠動脈への engage が困難であったりする。learning curve の問題もあり、TFI に比べるとより多くのカテーテルを必要とした原因になっている可能性がある。しかし手技に習熟すればこれらの問題も解決すると思われる。

TRI の問題は modified Allen test 陰性例、慢性腎不全合併例には禁忌となることである。橈骨動脈狭窄や ulnar loop などの血管の走行異常によりシース挿入が困難であったり、橈骨動脈の血管径が細く、長時間のカテーテル操作でスパズムが誘発され、疼痛が出現し患者に苦痛を与えることもある。当院でも橈骨動脈スパズムは 1 例に、走行異常によるアプローチ変更は 1 例にみられた。また TRI 後の橈骨動脈閉塞は 4 ～ 6%^{3), 4), 9)} と報告されており、当院でも 2 例 (7.4%) に認められた。

尺骨動脈とのアーチ状の交通があるため、通常橈骨動脈閉塞による血流障害は稀であるが、繰り返し橈骨動脈よりアプローチするのは困難となる。また手技上の制約も TRI の問題点として挙げられている。日本人の場合、8Fr シースを挿入可能なのは男性で 45%、女性で 24% と報告されており⁹⁾、デバイスも low profile 化しているとはいえ Directional Coronary Atherectomy (DCA)、Rotational atherectomy (RotablatorTM) を施行できる症例は一部に限られる。しかし今後デバイスの改良によりそれらの問題も解決される可能性はある。

おわりに

当院における TRI/TBI の初期成績、および合併症は TFI とほぼ同等であった。TRI はある程度の技術の習得は必要であるが、出血性合併症の軽減、術後安静解除などの利点を有する有用な手技である。デバイスの進歩により今後ますます適応が拡大するものと思われる。

文 献

- 1) Campeau L : Percutaneous radial artery approach for coronary angiography. Cathet Cardiovasc Diagn 16 : 3-7, 1989
- 2) Kiemeneij F, Laarman GJ : Percutaneous radial artery approach for the coronary artery stent implantation. Cathet Cardiovasc Diagn 30 : 173-178, 1993
- 3) Lotan C, Hasin Y, Salmoirago E et al. : The radial artery : an applicable approach to complex coronary angioplasty. J Invas Cardiol 9:518-522, 1997
- 4) Kiemeneij F, Laarman GJ, Odekerken D et al : A randomized comparison of percutaneous transluminal coronary angioplasty by the radial, brachial and femoral approaches : the Access study. J Am Coll Cardiol 29 : 1269-1275, 1997
- 5) Saito S, Miyake S, Hosokawa G et al. : Transradial coronary intervention in Japanese patients. Cathet Cardiovasc Diagn 46 : 37-41, 1999
- 6) Louvard Y, Lefevre T, Allain A et al. : Coronary angiography through the radial or the femoral approach : The CARAFE study. Cathet Cardiovasc Intervent 52 : 181-187, 2001
- 7) Baim DS, Knopf WD, Hinohara T et al. : Suture-mediated closure of the femoral access site after cardiac catheterizations : results of the Suture to Ambulate and Discharge (STAND I and STAND II) trials. Am J Cardiol 85 : 864-869, 2000
- 8) Shrake L. K : Comparison of major complication rates associated with four methods of arterial closure. Am J Cardiol 85 : 1024-1025, 2000
- 9) Stella PR, Kiemeneij F, Laarman GJ et al. : Incidence and outcome of radial artery occlusion following transradial artery coronary angioplasty. Cathet Cardiovasc Diagn 40 : 156-158, 1997